

# TEMPERATURE MEASURING ENDOSCOPE

Publication number: JP2203836

Publication date: 1990-08-13

Inventor: SONE HIROSHI; TANAKA KAZUSHIGE

Applicant: ASAHI OPTICAL CO LTD

Classification:

- international: G02B23/24; A61B1/04; A61B5/00; A61B5/01;  
G02B23/24; A61B1/04; A61B5/00; A61B5/01; (IPC1-7):  
A61B1/04; A61B5/00; G02B23/24

- european:

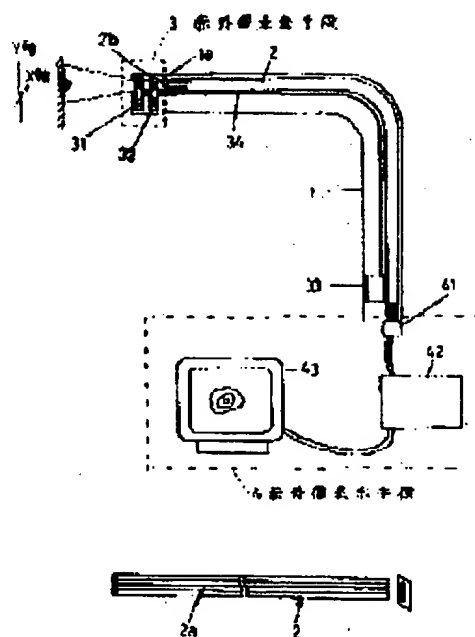
Application number: JP19890022414 19890131

Priority number(s): JP19890022414 19890131

Report a data error here

## Abstract of JP2203836

**PURPOSE:** To enable the temperature measurement at low cost without losing flexibility of the inserting part of an endoscope by dividing an infrared image within a temperature measuring target range into plural lines, and successively scanning the infrared rays every line, which infrared rays are then entered into an infrared fiber array, successively transmitted by the infrared fiber array, visibly converted, restored into one image, and displayed. **CONSTITUTION:** An infrared image scanning means 3 for dividing a temperature measuring target range into plural lines and successively scanning the infrared rays in each line on the incident end surface 2b of an infrared fiber array to form images is provided on the top end 1a of the inserting part 1 of an endoscope. An infrared display means 4 visibly converts the infrared images successively transmitted by the infrared fiber array 2, which are restored into one image and displayed. An infrared ray detector 41 has ten elements in total disposed in such a manner that one element corresponds to one infrared fiber 2a. Small pieces of the infrared image transmitted by the infrared fiber array 2 are converted into the original one infrared image, or the temperature distribution, which is then converted into a signal showing the change of visible colors, and the temperature distribution within the temperature measuring target range is indicated on a display 43 as the difference in colors.



## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-203836

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月13日

A 61 B 5/00

1 0 1 K

7916-4C

1/04

3 7 0

7305-4C

5/00

1 0 1 H

7916-4C

G 02 B 23/24

C

8507-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 測温内視鏡

⑯ 特 願 平1-22414

⑰ 出 願 平1(1989)1月31日

⑱ 発 明 者 曾 根 博 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社  
内⑲ 発 明 者 田 中 千 成 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社  
内

⑳ 出 願 人 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

㉑ 代 理 人 弁理士 三井 和彦

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

測温内視鏡

## 2. 特許請求の範囲

赤外線透過材料で作られた複数本の赤外ファイバを、その両端部において同配列に少なくとも一列に並べて、内視鏡の挿入部内に挿通した赤外ファイバアレイと、

内視鏡の挿入部先端に設けられ、測温対象範囲を複数列に分けて、その各列毎の赤外像を上記赤外ファイバアレイの入射端面に順次走査して結像させる赤外像走査手段と、

上記内視鏡の挿入部外に設けられ、上記赤外ファイバアレイによって順次伝達された赤外像を可視的に変換して、1つの像に復元して表示する赤外像表示手段

とを有することを特徴とする測温内視鏡。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、体腔内粘膜表面などの温度分布を非接触で測定することができる測温内視鏡に関する。

医療用に用いられる内視鏡は、癌の発見などを行うために広く用いられているが、早期癌や粘膜下の悪性腫瘍などを肉眼で発見するのは極めて困難である。しかし、癌細胞などの異常細胞は正常な細胞より1℃程度温度が高いため、内視鏡を利用して体腔粘膜の温度分布を測定することによって、早期癌等を発見する試みがなされている。

## (従来の技術)

上述のような目的に用いられる測温内視鏡として従来は、内視鏡の鉗子チャンネルに測温プローブを挿通し、体腔粘膜面にプローブの先端を直接押しつけて、粘膜面の温度を測定するものがあった。

しかし、そのようなものは、一回に一点の温度しか測定できないので、温度分布を測定するには膨大な手間がかかり、人の体腔内に内視鏡を挿入

した状態で粘膜の温度分布を測定するのは、事実上不可能に近かった。

そこで従来は、赤外像を伝達する赤外線伝達ファイババンドルを内視鏡内に組み込んで、測温部位の赤外像を体外に導き、サーモビジョンなどを用いて温度分布を可視的に表示していた。

そこに用いられる赤外線伝達ファイババンドルは、赤外線透過材料で作られた多数の赤外ファイバを両端部で同配列にして像を伝達できるようにしたものである。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、赤外ファイバは細いものでも一本の直径が $50\mu\text{m}$ 程度あり、内視鏡の可視光用ファイバの $10\mu\text{m}$ 程度に比べて著しく太い。しかも、測温のために必要な赤外線エネルギーを得るためには、赤外ファイバのコア径は数 $100\mu\text{m}$ 必要であり、また、赤外線を伝達するためには数 $10\mu\text{m}$ のクラッド厚が必要である。仮に直径 $100\mu\text{m}$ の赤外ファイバを縦横 $100$ 本ずつ配列したと

しても、それだけで $10\times 10\text{mm}$ の断面積を占めることになってしまう。

このように、単繊維径が太い赤外ファイバは可撓性が低く、これを束ねた赤外線伝達ファイバは、全体の外径が非常に太くなると同時に、その可撓性が非常に低く、内視鏡の挿入部の可撓性を損ねていた。また、赤外ファイバは非常に高価なので、多数の赤外ファイバを用いるには、多大なコストがかかっていた。

本発明は、従来のそのような欠点を解消し、内視鏡の挿入部の可撓性を損なわず、しかも低コストで赤外像を伝達して体腔内粘膜表面などの測温を行うことができる測温内視鏡を提供することを目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するため、本発明の測温内視鏡は、赤外線透過材料で作られた複数本の赤外ファイバを、その両端部において同配列に少なくとも一列に並べて、内視鏡の挿入部内に挿通した

赤外ファイバアレイと、内視鏡の挿入部先端に設けられ、測温対象範囲を複数列に分けて、その各列毎の赤外像を上記赤外ファイバアレイの入射端面に順次走査して結像させる赤外線走査手段と、上記内視鏡の挿入部外に設けられ、上記赤外ファイバアレイによって順次伝達された赤外像を可視的に変換して、1つの像に復元して表示する赤外像表示手段とを有することを特徴とする。

#### 〔作用〕

測温対象範囲の赤外像は、赤外線走査手段によって複数列に分けられて、その各列毎の赤外像が順次走査されて、赤外ファイバアレイに入射する。そして、赤外ファイバアレイで順次伝達された赤外像は、赤外像表示手段によって可視的に変換され、1つの像に復元して表示される。

#### 〔実施例〕

図面を参照して実施例を説明する。

第1図は実施例の全体的構成を示しており、1

は、可撓性を有する内視鏡の挿入部である。挿入部1内には、第2図に示されるような赤外ファイバアレイ2が全長にわたって挿通されている。

赤外ファイバアレイ2は赤外線透過材料で作られた例えば10本の赤外ファイバ2aをその両端において一列に同配列に並べて形成したものであり、挿入部1の先端においては垂直方向(第1図のY軸方向)に並べて配置されている。ただし、一列は10本以下又は10本以上でもよく、また、赤外ファイバ2aを2列以上に配列してアレイを構成してもよい。

なお、赤外ファイバの材料としてはフッ化物ガラス又はカルコゲナイドガラスなどを用いることができる。

フッ化物ファイバとしては、例えば

$\text{ZrF}_4$ : 57mol%  $\text{BaF}_2$ : 34mol%

$\text{LaF}_3$ : 5mol%  $\text{AlF}_3$ : 4mol%

の組成のものなどがある。

また、カルコゲナイドファイバとしては、

コア:  $\text{Ge}_{10}\text{As}_{10}\text{Se}_{10}\text{Te}_{10}$

クラッド:  $\text{Ge}_{20}\text{As}_{20}\text{Se}_{20}\text{Te}_{40}$

のものなどがある。

第1図にもどって、内視鏡の挿入部1の先端1aには、測温対象範囲を複数列に分けてその各列の赤外像を赤外ファイバアレイの入射端面2bに順次走査して結像させる、赤外像走査手段3が設けられている。この赤外像走査手段3は、回転自在なターレット状の枠に均等な角度で配置された10個のプリズム群31と、そのプリズム群31と赤外ファイバアレイの入射端面2bとの間に設けられた回転自在なターレット状の枠に配置された、10個の同特性の対物レンズ群32と、モータ33による連隔駆動によってそれらプリズム群31と対物レンズ群32とを一定周期で一体に回転させる、フレキシブルな駆動軸34とにより構成されている。

第3図及び第4図は、プリズム群31と対物レンズ群32とにおける各プリズム31a…及び対物レンズ32a…を示しており、これらプリズム31a…及び対物レンズ32a…は、共に赤外線

7

プリズム群31は、赤外ファイバアレイ2の前に位置するプリズム31a…がかわることによって、垂直方向(Y軸方向)の走査が行われるように、各プリズム31a…の角度が順次変えて形成されている。即ち、第7図に示されるプリズム群31を、第8図のように断面で表示したときの、各断面におけるプリズム31a…の角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ を第8図に示す。第8図には、プリズム31a…の材質としてシリコンを用いた場合の $\theta_1$ と $\theta_2$ の値を示してある。この角度変化によって、赤外ファイバアレイ2の前に位置するプリズム31a…が1つかわる毎に、垂直方向に1°走査される。このようにして、第9図に示されるように、10個のプリズム31a…によって垂直方向に合計10°の範囲が走査される。

したがって、この実施例では、垂直方向に赤外ファイバ100本の分解能で10°の範囲が走査され、水平方向には15°の範囲、即ち赤外ファイバ150本の分解能で走査される。つまり、本実施例においては、赤外ファイバ15000本分

を通過するシリコンなどの材料により形成されている。

このプリズム群31と対物レンズ群32とは、1対1に対応する位置関係に配置されており、駆動軸34によって回転(公転)されることによって、各対物レンズ32a…は、各々が公転方向、即ち狭い範囲では略水平方向(第1図のX軸方向)に走査したのと同様の作用をする。本実施例では、水平方向に15°の範囲が走査される。

第5図は、本実施例における水平走査の様子を示したものである。プリズム31aと対物レンズ32aとが一体となって回転しても、赤外ファイバアレイ2の前に位置するプリズム31aが同じプリズムであるうちは、結像範囲は垂直方向に切り換わらない。そして、対物レンズ32aの移動にしたがって、第5図に示されるように、赤外ファイバアレイの入射端面2bへの結像範囲が水平に移動する。このようにして、赤外ファイバ100本の視野の縦幅(例えば視野角1°)で、例えば15°の視野角の横幅が水平走査される。

8

の分解能を、僅か10本の赤外ファイバで得ているのである。

再び第1図に戻って、4は、赤外ファイバアレイ2によって順次伝達された赤外像を可視的に変換し、一つの像に復元して表示する赤外像表示手段であり、内視鏡の挿入部1外に設けられている。41は、InSbなどにより形成された赤外線検出器であり、赤外ファイバ2a1本に対して1素子に対応するように、合計10個の素子が配置されている。そして、変換ユニット42によって、赤外ファイバアレイ2によって伝達されてきた細切れの赤外像が、元の一つの赤外像、即ち温度分布に変換され、可視的な色の変化を示す信号に変換される。そして、測温対象範囲の温度分布が、色の相違としてディスプレイ43に表示される。

#### 〔発明の効果〕

本発明の測温内視鏡によれば、僅かな本数の赤外ファイバを用いることによって、分解能の高い高画素数の赤外像を得ることができる。したがっ

9

て、内視鏡の挿入部を細く形成することができると共に、挿入部の可撓性を損なわないから、患者に与える苦痛を大幅に軽減し、しかも製造コストが低くなる等の優れた効果を有する。本発明は、このように優れた条件下に、肉眼では発見困難な早期癌細胞や粘膜下腫瘍などを発見することができる。

1…挿入部、2…赤外ファイバアレイ、2a…赤外ファイバ、3…赤外像走査手段、4…赤外像表示手段、31…プリズム群、32…対物レンズ群、33…モータ、34…駆動軸、43…ディスプレイ。

代理人 弁理士 三井和彦

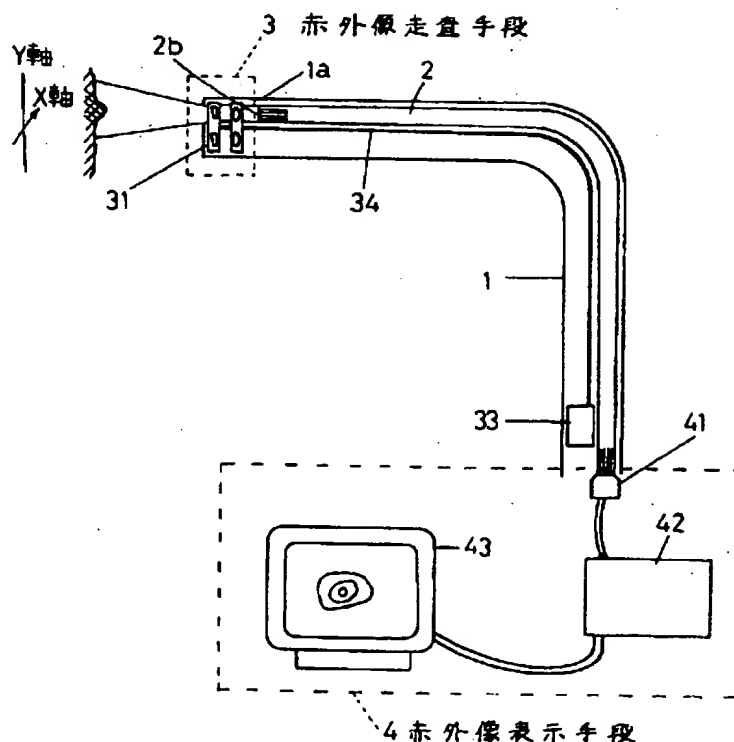
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の全体構成略示図、  
第2図はその赤外ファイバアレイの斜視図、  
第3図及び第4図はその赤外像走査手段であるプリズム群と対物レンズ群の正面図、  
第5図は実施例の水平走査の状態を示す斜視図、  
第6図はプリズムの角度を示す図表、  
第7図はプリズム群の正面図、  
第8図はそのプリズム群の断面図、  
第9図は実施例の走査の状態を示す斜視図である。

12

11

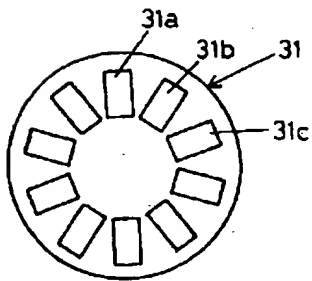
第 1 図



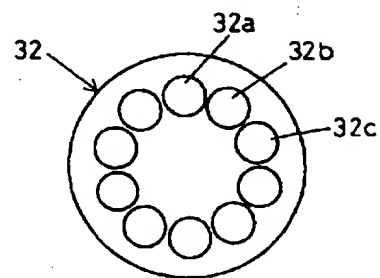
第2図



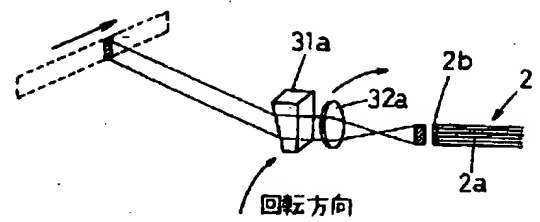
第3図



第4図



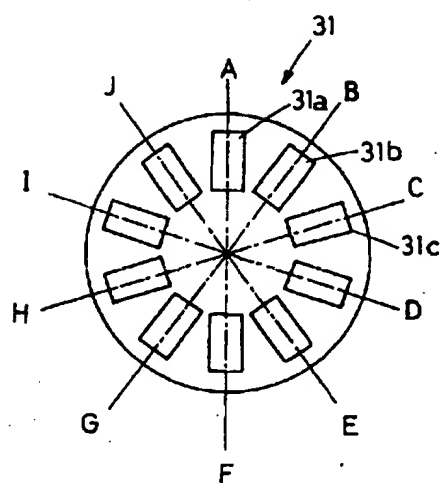
第5図



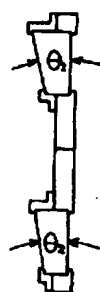
第6図

	$\theta_1$	$\theta_2$
A - F	1.1 3 5 7	0.2 2 7 2
B - G	0.9 0 8 7	0.4 5 4 5
C - H	0.6 8 1 6	0.6 8 1 6
D - I	0.4 5 4 5	0.9 0 8 7
E - J	0.2 2 7 2	1.1 3 5 7

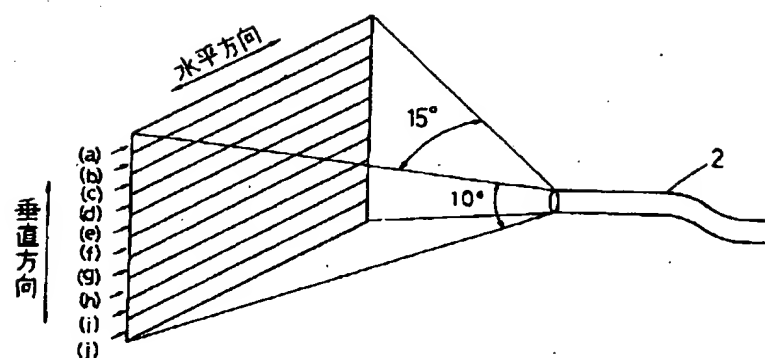
第 7 図



第 8 図



第 9 図



手続補正書

平成 2 年 3 月 24 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

特願平 1-22414 号

2. 発明の名称

測温内視鏡

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号

名称 (052) 旭光学工業株式会社

代表者 松本 徹

〒 174 電話 03-960-5162



4. 補正の対象

図面

5. 補正の内容

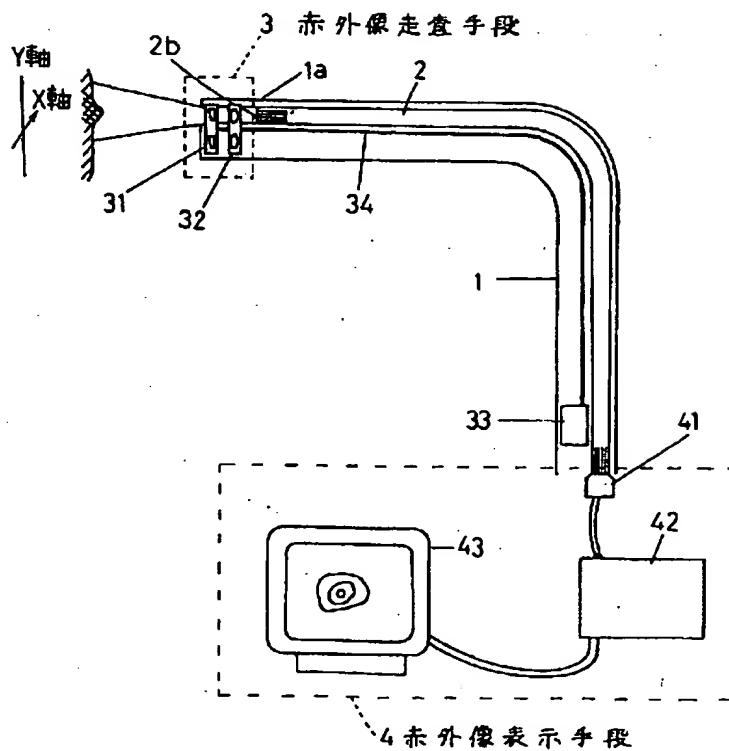
第 1 図を別紙のとおり補正する。

方式  
審査



1

第 1 図





JP-3032394-Y2 (cited reference 3)

Publication date in Japan: October 2, 1996

Title of the invention: Shit and urination detecting device

A considerable part of the description :

A comparator 12 compares each of temperatures measured by sensors 3 and 5 with a reference temperature measured by a sensor 5 to detect shit or urination. And when the shit or urination is detected, an alarm sound is generated.